

CHUANBO GUANXIZHUANG SHEJI GONGYI
SHIYONG SHOUC

船舶管舾装设计工艺 实用手册

主 编 董爱国
副主编 谢道礼 李天生 葛云生
编 著 武昌船舶重工有限责任公司



國防工業出版社

National Defense Industry Press

船舶管舫装设计工艺 实 用 手 册

主 编 董爱国
副主编 谢道礼 李天生 葛云生
编 著 武昌船舶重工有限责任公司

国防工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

船舶管舾装设计工艺实用手册/董爱国主编. —北京:
国防工业出版社, 2009. 11

ISBN 978-7-118-06040-9

I. 船... II. 董... III. 船舶—舾装—设计—技术手册
IV. U671.91-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 177777 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 47 字数 1176 千字

2009 年 11 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2000 册 定价 198.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

船舶舾装设计
工艺实用手册是实践
的积累 经验的总结
基础能力提升的标志。

李强
二〇〇八年二月

料学发展
不断创新
知识积累
提升核心
竞争力。

杨志钢

《船舶管舫装设计工艺实用手册》编写组

主 编 董爱国

副 主 编 谢道礼 李天生 葛云生

编写人员(按姓氏笔画排序)

邓小兵 刘 红 刘尚华 李天生 李正和

李建操 沈煜云 张 昆 陈 峰 肖诸华

周重阳 周晏林 孟宪敏 黄诚正 梁春玲

葛云生 董爱国 谢道礼

插图描绘 马晓丽 游青凤 刘 红 张 琼

前 言

造船工业是国民经济的一项支柱产业,它综合体现了一个国家的工业生产能力和科技水平。船舶管舾装技术则是船舶制造的关键技术之一。要发展造船工业,并有效地占领造船市场,就要不断地更新设计,开发新产品。我国造船工业自从 20 世纪 80 年代引进日本现代造船技术以来,区域设计、区域制造的造船模式得到了巩固和提高,造船工业取得了突飞猛进的发展,我国已成为世界第三造船大国,现在正向第一造船大国、造船强国迈进。

《船舶管舾装设计工艺实用手册》系统地概括和总结了武昌造船厂(武昌船舶重工有限责任公司)船舶管舾装工程方面的技术成就,同时也吸收了国内、外船舶管舾装工程中成熟的技术和经验。为了编写这本设计手册,武昌造船厂专门成立了编写课题组,筹备和组织这项工作。编写组对主编人选、读者对象、编写原则、篇幅、编写内容和章节目录等进行了多次讨论,确定了下述事项。

本设计手册的名称定义为“实用手册”,主要是为了强调手册的编写要突出实用性。本手册分为四篇:

第一篇为设计基础,共 4 章,主要介绍了管舾装设计常用和专用的设计资料;计量单位和图形符号;管路材料;管路附件的类型、结构和功能作用。

第二篇为管舾装详细设计,共 5 章,主要介绍了船舶管路有关参数计算和隔热、热膨胀计算;动力系统的燃油、润滑油、冷却水、压缩空气、排气等系统的设计原理和主要设备计算;船舶系统的压载水、疏排水、生活供水、消防、冷藏、空调、喷淋等系统的设计原理和主要设备计算;液压系统的设计和计算;船舶常用液压系统的组成和工作原理。

第三篇为管舾装生产设计,共 4 章,主要介绍了管系综合布置图和管舾装托盘管理表的设计;管件图和管单元的设计;管支架的布置及安装设计;通风管路的设计。

第四篇为管件制造与安装工艺,共 6 章,主要介绍了管件的制造和装配、管系安装、密封试验,还专题介绍了管件的焊接工艺、管件表面处理和涂装工艺。

本手册是武昌造船厂建厂 70 多年来独立编写的第一本船舶管舾装专用设计手册。我们组织了武昌造船厂 20 多位有经验的工程师和专家进行编写。大家始终坚持求实、求新、求是的原则,在总体内容上强调实用性、成套性;在表达形式上,以技术数据、图形、曲线、公式、表格为主,力求使手册成为一部概念准确、数据可靠、文字简洁、编排合理、查阅方便,能为广大从事船舶工

程的科技人员和工程管理人员提供有益指导和参考的工具书。

各章节的编校人员：

第一篇第一章由刘红、董爱国编写；第二章由梁春玲、刘红编写；第三章由李正和、谢道礼编写；第四章由梁春玲编写；本篇由谢道礼、董爱国校对。

第二篇第一章、第二章由沈煜云编写，葛云生校对；第三章由葛云生、董爱国编写，沈煜云、葛云生校对；第四章由刘尚华编写，第五章由孟宪敏编写，第四章、第五章由董爱国和武汉理工大学胡培金教授校对。

第三篇第一章由邓小兵编写，董爱国校对；第二章至第四章由董爱国编写，谢道礼、王望生校对。

第四篇第一章由周晏林、李天生、肖诸华编写；第二章由周重阳、陈峰、肖诸华编写；第三章由周重阳编写；第四章由张昆编写；第五章由李建操编写；第六章由黄诚正编写；本篇由李天生校对。王才全、夏志新提供了管子加工退火的有关资料。

参加本手册编写的还有王望生、黄浩、杨丽琼、唐忠，参加插图描绘的有刘海莉、王丽丽、周建平、周建涛、刘明、邱汉一、黄薇。

其间，广大编写人员不分严寒酷暑，辛勤忘我地工作，有的还牺牲了自己宝贵的节假日和大量的休息时间。他们认真负责的工作态度、严谨的科学作风，是保证高质量地完成这本手册编审工作的基础。特别是谢道礼同志，在手册编写过程中提出了很多宝贵意见，做了大量深入细致的工作，对提高本手册质量和顺利出版起到了很大促进作用。

由于我们是首次组织编纂这样的大型手册，水平有限、缺乏经验，过去资料积累基础比较薄弱，同时新技术发展迅速，使这项工作带有相当程度的探索性。因此，错误与不足之处实为难免，殷切希望广大读者批评指正。

《船舶管舾装设计工艺实用手册》编写组

目 录

第一篇 设计基础

第一章 常用设计资料	2	2.2.1 船舶综合放样符号(摘自	
第一节 一般设计资料	2	CB * 3104—81)	72
1.1.1 标准代号	2	2.2.2 船舶管路附件图形符号	
1.1.2 各国钢号对照表	3	(摘自 GB 4791—84)	75
1.1.3 优先数系(摘自		2.2.3 船舶通风系统图形符号	
GB 321—80)	16	(摘自 GB 4299—84)	85
1.1.4 管系等级(摘自		2.2.4 液压及其气动符号(摘自	
GB/T 5312—1999)	17	GB 786.1—93)	89
1.1.5 管螺纹和锥螺纹	18	参考文献	103
1.1.6 常用金属、液体、气体		第三章 管路材料	104
的特性	20	第一节 管子材料	104
1.1.7 数学符号和记号(摘自		3.1.1 钢管	104
GB 3102.11—93)	23	3.1.2 铜及铜合金管	112
1.1.8 特征数名称和符号	24	3.1.3 铝合金管	117
第二节 专用设计资料	25	3.1.4 塑料管	117
1.2.1 饱和水与饱和蒸汽表	25	3.1.5 橡胶管	118
1.2.2 法兰计算(摘自 JIS B 8273—		3.1.6 复合管	119
1993)	29	第二节 密封材料	119
1.2.3 船舶通风和空调的声学		3.2.1 概述	119
计算	42	3.2.2 非金属类密封垫	121
1.2.4 湿空气线图的使用方法	59	3.2.3 半金属类密封垫	122
参考文献	62	3.2.4 金属类密封垫	123
第二章 计量单位和图形符号	63	第三节 隔热材料	123
第一节 计量单位	63	3.3.1 概述	123
2.1.1 法定计量单位	63	3.3.2 分类	123
2.1.2 物理量及其单位	64	3.3.3 硅酸钙保温材料	123
2.1.3 常用计量单位及其换算	67	3.3.4 绝热用岩棉、矿渣棉及其	
第二节 图形符号	72	制品(GB/T 11835—1998) ...	123

3.3.5 聚氨酯泡沫	124
3.3.6 聚苯乙烯泡沫	124
3.3.7 橡塑海绵保温材料 (PVC/NBR)	125
3.3.8 保冷材料	125
参考文献	125
第四章 管路附件	126
第一节 概述	126
4.1.1 附件的定义及分类	126
4.1.2 规范对船舶管路附件的 要求	126
4.1.3 船用法兰连接金属阀门 结构长度	128
第二节 截止阀件	129
4.2.1 定义	129
4.2.2 截止阀	129
4.2.3 闸阀	130
4.2.4 蝶阀	131
4.2.5 旋塞	132
4.2.6 球阀	133
第三节 自动阀	133
4.3.1 定义	133
4.3.2 止回阀	134
4.3.3 安全阀	136
4.3.4 减压阀	136
4.3.5 疏水器	137

第四节 阀箱	141
4.4.1 定义	141
4.4.2 分类	141
第五节 液压气动元件	142
4.5.1 液压控制阀及分类	142
4.5.2 液压元件	142
4.5.3 气动控制元件	158
第六节 管子连接件	167
4.6.1 法兰	167
4.6.2 螺纹接头	169
4.6.3 其他接头	170
第七节 管子通舱件及支承件	172
4.7.1 舷侧接管	172
4.7.2 通舱管件	172
4.7.3 座板	173
4.7.4 管子吊架	173
第八节 其他附件	173
4.8.1 液流观察器和指示器	173
4.8.2 滤器	174
4.8.3 液位指示计	174
4.8.4 分离器	174
4.8.5 流量计	174
4.8.6 节流器、传话器、散热器 及泥箱	175
4.8.7 其他	175
参考文献	175

第二篇 管舾装详细设计

第五章 船舶管路系统的分类、布置 原则及管路计算	177
第一节 管路系统的分类及布置原则	177
5.1.1 概述	177
5.1.2 船舶管路系统的分类	177
5.1.3 管路系统的布置原则	178
第二节 管路计算	180
5.2.1 概述	180
5.2.2 管径的计算	180
5.2.3 管子壁厚的计算	182
5.2.4 管路的阻力计算	186
5.2.5 管路的隔热计算	207

5.2.6 管路热膨胀计算	213
参考文献	224
第六章 动力系统	225
第一节 燃油系统	225
6.1.1 概述	225
6.1.2 系统的组成及要求	228
6.1.3 系统的主要设备和估算	232
第二节 润滑油系统	238
6.2.1 概述	238
6.2.2 系统的组成及要求	238
6.2.3 系统的主要设备及估算	242
第三节 冷却水系统	247

6.3.1 概述	247	7.6.3 CO ₂ 灭火系统	330
6.3.2 系统的组成及要求	247	7.6.4 泡沫灭火系统	334
6.3.3 系统的主要设备和估算 ...	254	第七节 通风系统	335
第四节 压缩空气系统	255	7.7.1 概述	335
6.4.1 概述	255	7.7.2 机舱通风	337
6.4.2 系统的组成及要求	256	7.7.3 货舱通风	342
6.4.3 系统的主要设备及估算 ...	259	7.7.4 全船通风系统	346
第五节 排气系统	260	第八节 空调系统	350
6.5.1 概述	260	7.8.1 概述	350
6.5.2 系统的组成及要求	260	7.8.2 船用空气调节方式的分类 ...	350
6.5.3 系统的主要设备及估算 ...	262	7.8.3 空调系统的组成及空调装 置的流程简图	350
参考文献	266	7.8.4 空气调节装置的设计程序 ...	351
第七章 船舶系统	267	7.8.5 设计参数	354
第一节 压载水系统	267	7.8.6 空调装置的计算	357
7.1.1 概述	267	7.8.7 空调系统型式选定	366
7.1.2 系统的布置及要求	268	7.8.8 设计资料	367
7.1.3 系统的主要设备和估算 ...	269	第九节 蒸汽、凝水及给水系统	373
第二节 舱底、排疏水系统	271	7.9.1 概述	373
7.2.1 概述	271	7.9.2 系统的组成及要求	374
7.2.2 舱底、排疏水系统的布置 及要求	273	7.9.3 系统主要设备和估算 ...	378
7.2.3 系统的主要设备和估算 ...	277	第十节 喷淋系统	386
第三节 注入、空气、测量系统	281	7.10.1 设计概述	386
7.3.1 概述	281	7.10.2 设计要求及注意事项	387
7.3.2 系统的布置及其要求	281	7.10.3 设计符号和含义	387
第四节 生活供水系统	285	7.10.4 设计方法和原理	388
7.4.1 概述	285	7.10.5 计算步骤	392
7.4.2 系统的组成	286	7.10.6 计算实例	394
7.4.3 设计规则 and 标准	286	7.10.7 40 管径系列表曲线图	397
7.4.4 系统设备的选用	300	参考文献	401
7.4.5 生活供水系统水的耗量 平衡计算实例	300	第八章 液压系统的设计和计算	402
第五节 冷藏系统	303	第一节 液压元件基本参数	402
7.5.1 设计条件	303	8.1.1 液压系统公称压力和公称 排量	402
7.5.2 冷藏库热负荷计算	304	8.1.2 液压缸内径及活塞杆外径 系列(摘自 GB/T 2348— 1993)	403
7.5.3 冷冻机性能参数的确定 ...	307	8.1.3 液压系统用硬管外径和 软管公称内径系列(摘自 GB/T 2351—1993)	403
7.5.4 其他	315		
第六节 消防系统	318		
7.6.1 概述	318		
7.6.2 水消防系统	318		

8.1.4	隔离式蓄能器的公称压力和容积范围(摘自 GB/T 2352—2003)	403
8.1.5	液压泵及液压马达参数的计算	404
第二节	液压系统的设计	406
8.2.1	液压传动系统的组成	406
8.2.2	液压传动系统的型式	406
8.2.3	液压传动系统的速度调节	407
8.2.4	液压传动系统的设计步骤和内容	410
第三节	液压系统的计算	417
8.3.1	管路系统的压力损失	417
8.3.2	管路系统的容积损失和容积效率计算	418
8.3.3	液压冲击计算	419
第四节	液压传动系统的基本回路	421
8.4.1	调压回路	421
8.4.2	减压回路	422
8.4.3	增压回路	422
8.4.4	保压回路	423
8.4.5	平衡回路	424
8.4.6	卸压回路	424
8.4.7	卸载回路	425
8.4.8	调速回路	425
8.4.9	增速回路	427
8.4.10	换速回路	428
8.4.11	制动回路	429
8.4.12	换向回路	429
8.4.13	锁紧回路	431
8.4.14	定位回路	432
8.4.15	同步回路	433
8.4.16	顺序动作回路	435
8.4.17	互不干扰回路	436
参考文献		436

第九章	船舶常用液压系统基本组成和工作原理	437
第一节	船舶舵机液压系统	437
9.1.1	概述	437
9.1.2	舵机液压系统的基本组成和工作原理	437
9.1.3	舵机液压系统主要阀件的原理及作用	437
第二节	液压起货机液压系统	439
9.2.1	概述	439
9.2.2	液压起货机液压系统的基本组成和工作原理	439
9.2.3	液压起货机主要阀件及作用	440
第三节	液压舱口盖液压系统	442
9.3.1	概述	442
9.3.2	液压系统的基本组成和工作原理	445
第四节	锚机液压系统	446
9.4.1	概述	446
9.4.2	锚机液压系统原理	446
第五节	液压系缆绞车液压系统	447
9.5.1	液压自动系缆绞车工作原理	447
9.5.2	恒功率变量泵组成的工作系统	448
9.5.3	液压自动绞缆机的情况	449
第六节	侧向推进装置液压系统	450
9.6.1	概述	450
9.6.2	侧向推进装置液压系统	450
第七节	减摇鳍液压系统	452
9.7.1	概述	452
9.7.2	减摇鳍液压拖动系统	452
参考文献		455

第三篇 管舫装生产设计

第十章	管系综合布置图及管舫装托盘管理表设计	457
-----	--------------------	-----

第一节	管系综合布置图的设计内容	457
10.1.1	管系综合布置图设计	

概述	457	第三节 管支架的支持间距	508
10.1.2 管系综合布置图的设计		12.3.1 船舶行业标准规定	508
原则及内容	460	12.3.2 企业标准规定	509
第二节 管系综合布置图设计	461	12.3.3 管束安装支架的支持	
10.2.1 机舱管系综合布置图		间距	513
设计	461	12.3.4 穿孔管安装支架的支持	
10.2.2 甲板管系综合布置图设计 ...	463	间距	513
10.2.3 上层建筑生活区管系		12.3.5 几种弯管的支架设置	514
综合布置图设计	465	12.3.6 船舶的特种管路支架	
10.2.4 管系综合布置图设计		校核	515
注意事项	468	第四节 管支架在船体上的布置及	
10.2.5 管系综合布置图的多方		安装	515
设计审查	469	12.4.1 管支架在舱的内底上的	
第三节 管舦装托盘管理表设计	470	布置及安装	515
10.3.1 管舦装托盘概述	470	12.4.2 舱内隔壁上管支架的	
10.3.2 管舦装托盘管理表		布置安装	523
的设计	470	12.4.3 上甲板上的管支架的	
第十一章 管件图设计	475	布置及安装	526
第一节 管件图设计的内容	475	12.4.4 机舱内支架安装	531
11.1.1 管件图设计概述	475	12.4.5 上层建筑(居住区)	
11.1.2 管件图设计的内容	476	管支架的安装	542
第二节 管件图设计	486	第五节 弹性支架在船上的	
11.2.1 管件划分	486	布置安装	545
11.2.2 直管件设计	487	12.5.1 弹性支架的选型	545
11.2.3 弯管件设计	487	12.5.2 弹性支架的间距	546
11.2.4 具有支管的管件设计	490	12.5.3 弹性支架静载荷的计算	547
11.2.5 分流管件和合流管件		第十三章 通风管路设计	550
的设计	490	第一节 概述	550
11.2.6 异径接头的设置	491	13.1.1 舱室通风设计的目的	
11.2.7 取样管(嵌补管)的设计	492	和内容	550
11.2.8 日本某船厂的管件图		13.1.2 机械通风方式及其选定	550
设计数据	493	13.1.3 通风装置的组成	551
第三节 管单元设计	498	第二节 通风管路设计	552
11.3.1 管单元分类	498	13.2.1 通风管路分类	552
11.3.2 管单元设计	499	13.2.2 机械通风管路的设计	
第十二章 管支架的布置及安装设计 ...	502	程序	553
第一节 管支架的作用	502	13.2.3 风管设计的要求	554
第二节 管支架的种类	503	13.2.4 通风管路设计的检查	
12.2.1 刚性管支架	503	要点	557
12.2.2 管路弹性吊架	506	13.2.5 机舱内的风量分配	561

第三节 给、排气口及风机布置	565
13.3.1 给气用吸风口的形状	565
13.3.2 给气风机与给气吸风口的布置	566
第四节 风道阻力计算	569
13.4.1 阻力计算式的符号	569
13.4.2 直管部位摩擦阻力	569

13.4.3 局部阻力	574
13.4.4 分支部位的阻力	583
13.4.5 布风口的阻力	587
13.4.6 吸风口的阻力	592
13.4.7 其他局部阻力	597
参考文献	602

第四篇 管件制造与安装工艺

第十四章 管件制造	604
第一节 管材套料与下料	604
14.1.1 概述	604
14.1.2 管材套料	604
14.1.3 管子下料	605
14.1.4 管子下料设备	605
14.1.5 人工下料	606
14.1.6 火焰切割	606
第二节 法兰装焊	607
14.2.1 适用范围	607
14.2.2 方法及步骤	607
14.2.3 半自动法兰装焊系统	607
第三节 管子退火	609
14.3.1 适用范围	609
14.3.2 退火方法	609
14.3.3 数控中频感应加热紫铜管退火机	610
第四节 管子弯制	611
14.4.1 概述	611
14.4.2 人工弯制	611
14.4.3 机械冷弯	612
14.4.4 机械热弯	615
14.4.5 数控弯管机	619
14.4.6 弯管机的有关工艺参数	619
14.4.7 弯制管子工艺性能的测定	623
14.4.8 小口径紫铜管不退火弯制工艺	624
第五节 支管制造	625
14.5.1 马鞍孔加工	625

14.5.2 支管弯制	629
14.5.3 连接件装焊	629
参考文献	629
第十五章 管件装配	630
第一节 校管	630
15.1.1 概述	630
15.1.2 平台校管	630
15.1.3 靠模校管	631
15.1.4 校管机校管	631
第二节 管件拼装	632
15.2.1 焊接支管	632
15.2.2 焊接法兰	635
15.2.3 伸缩接头的连接	637
15.2.4 螺纹接头的连接	637
15.2.5 套管的连接	637
15.2.6 管子对接	638
第三节 管件内场强度试验	640
15.3.1 概述	640
15.3.2 试验设备仪表、工夹具准备	640
15.3.3 管件及附件的准备	641
15.3.4 泵压试验	642
15.3.5 返工与重试	642
第十六章 管系现场安装	643
第一节 管子取样	643
16.1.1 概述	643
16.1.2 取样管的工艺处理	644
第二节 管系试装	644
16.2.1 概述	644
16.2.2 试装工艺	645

第三节 管系安装	646	第二节 镀锌	704
16.3.1 单元预(组)装	646	18.2.1 概述	704
16.3.2 分段预装	648	18.2.2 电解镀锌	705
16.3.3 船上安装	649	18.2.3 热镀锌	711
第十七章 管件焊接	652	第三节 管件表面油漆涂装	713
第一节 焊接方法	652	18.3.1 涂装材料	713
17.1.1 氧乙炔气焊	652	18.3.2 管件涂敷车间底漆前 的准备	717
17.1.2 手工电弧焊	654	18.3.3 手工刷漆工艺	718
17.1.3 金属管 CO ₂ 气体保护焊	655	18.3.4 涂漆施工质量问题及 防治方法	719
17.1.4 金属管的氩弧焊	657	第四节 管件涂塑	720
第二节 金属材料的焊接	659	18.4.1 热涂塑管件的预制要求	720
17.2.1 碳钢的焊接	659	18.4.2 塑料粉末涂料	721
17.2.2 低合金钢的焊接	665	18.4.3 粉末热喷涂法	724
17.2.3 不锈钢的焊接	667	参考文献	728
17.2.4 耐热钢的焊接	671	第十九章 系统密性试验	729
17.2.5 铜及铜合金的焊接	673	第一节 概述	729
17.2.6 铝及铝合金的焊接	679	19.1.1 试验目的	729
第三节 金属管焊接接头缺陷分析	684	19.1.2 试验阶段	729
17.3.1 常见缺陷	684	19.1.3 试验方法	729
17.3.2 缺陷分析	684	19.1.4 试验要求	729
17.3.3 缺陷返修	684	19.1.5 注意事项	731
第四节 焊接实例	685	第二节 试验前的检查和准备	731
参考文献	691	19.2.1 试验前的检查	731
第十八章 管件表面处理	692	19.2.2 密性试验前的准备	732
第一节 管件表面预处理	692	第三节 系统密性试验	732
18.1.1 概述	692	19.3.1 水密试验	732
18.1.2 表面整平	692	19.3.2 气密试验	733
18.1.3 除油	697	19.3.3 油密试验	733
18.1.4 管件除锈	700	19.3.4 灌水试验	734
18.1.5 防护膜处理	701	19.3.5 制冷剂管路的气密 试验和真空试验	734
18.1.6 管件表面预处理的 其他方法	703	参考文献	735
18.1.7 管件表面清洁度要求	704		
18.1.8 管件的防护存放	704		

第一篇

设计基础

第一章 常用设计资料

第一节 一般设计资料

1.1.1 标准代号^[1]

1. 我国国家标准、行业标准代号

(1) 中华人民共和国国家标准代号：

GB——强制性国家标准代号；

GB/T——推荐性国家标准代号；

GJB——国家军用标准代号。

(2) 中华人民共和国相关行业标准代号见表 1.1.1。

表 1.1.1 行业标准代号

序号	行业标准名称	行业标准代号	序号	行业标准名称	行业标准代号
1	包装行业	BZ	12	建筑工业行业	JG
2	船舶行业	CB	13	交通行业	JT
3	档案行业	DA	14	航天工业行业	QJ
4	电力行业	DL	15	水电行业	SD
5	核工业行业	EJ	16	石油化工行业	SH
6	航空工业行业	HB	17	电子行业	SJ
7	化工行业	HG	18	水利行业	SL
8	环境保护行业	HJ	19	兵器行业	WJ
9	海洋工作行业	HY	20	黑色冶金行业	YB
10	机械行业	JB	21	邮电通信行业	YD
11	建材行业	JC	22	有色金属行业	YS

2. 常用国际标准和国外标准代号

常用国际标准和国外标准代号见表 1.1.2 和表 1.1.3。